PALINOLOGÍA

ATLAS PALINOLOGICO DE LA AMAZONIA COLOMBIANA I. FAMILIAS CAESALPINACEAE, FABACEAE Y MIMOSACEAE.

LUIS CARLOS JIMÉNEZ-B.

Resumen

JIMÉNEZ -B., L.C.: Atlas Palinológico de la Amazonia Colombiana I. Familias Caesalpinaceae, Fabaceae y Mimosaceae. - Caldasia **18**(3): 295-327, 1996. - ISSN 366-5232.

Se presentan las descripciones de los granos de polen de 19 géneros de Caesalpinaceae, 37 de Fabaceae y 11 de Mimosaceae con especies de distribución en la región amazónica. La familia que presenta una mayor variabilidad en cuanto a escultura polínica es Fabaceae (10 tipos), seguida por Caesalpinaceae (5 tipos) y Mimosaceaea (4 tipos). La estructura de la exina más común es la reticulada (Fabaceae, Caesalpinaceae), mientras que en Mimosaceae predomina la exina psilada. Caesalpinaceae presenta palinolomorfos principalmente tricolporados; las Fabaceae presentan apertura tricolporada en la mayoría de las especies (19), pero también son importantes las clases tricolpada (10), triporada y estefanocolpada. Las especies de Mimosaceae son esencialmente inaperturadas.

Palabras clave: Caesalpinaceae, Fabaceae, Mimosaceae, Palinología, Amazonia, Atlas.

Abstract

I describe pollen from 19 genera of Caesalpinaceae, 37 of Fabaceae and 11 of Mimosaceae. These genera include species with Amazonian geographical distribution. Sculpture type showed greatest variation in Fabaceae (10 types), followed by Caesalpinaceae (5 types) and Mimosaceae (4 types). A reticulate pattern was commonest in Fabaceae and Caesalpinaceae, but in Mimosaceae a psilate pattern was dominant. Tricolporate grains were dominant in Caesalpinaceae and Fabaceae; in the latter I also found tricolpate, triporate and stephanocolpate grains. Mimosaceae exhibits inaperturate grains.

Key words: Caesalpinaceae, Fabaceae, Mimosaceae, Palynology, Amazonia, Atlas.

Introducción

En Colombia las zonas geográficas que más estudio han recibido en los aspectos palinológicos, son las franjas altas de las montañas. Con base en contribuciones que incluyen ilustraciones de los palinomorfos más abundantes (como los trabajos de VAN DER HAMMEN & GONZÁLEZ, 1963, VAN DER HAMMEN, *ET AL.* 1981; HOOGHIEMSTRA, 1984; SALOMONS, 1986), se han venido consolidando aproximaciones a un atlas palinológico. Las contribuciones de VELÁSQUEZ & RANGEL (1995) constituyen una síntesis inicial, al cual debe sumarse los trabajos de BOGOTÁ & LAMPREA (1995) y de RINCÓN & NIETO (1996), para acercarse al objetivo de un atlas de amplio alcance.

En la extensa región Amazónica, los trabajos palinológicos básicos son escasos; para Brasil se cuenta con los trabajos de MELHEM *ET AL.* (1984). Entre las contribuciones que utilizan el análisis palinológico para establecer cambios en la vegetación y su relación con las variaciones climáticas figuran: ABSY (1979, 1985); COLINVAUX *ET AL.* (1985, 1987, 1988); ESPEJO (en preparación); VAN DER HAMMEN (1972, 1974, 1976, 1983, 1991), VAN DER HAMMEN *ET AL.*, (1991); WIJMSTRA & VAN DER HAMMEN (1966) y ABSY *et al.*, (1991). Se ha podido efectuar la reconstrucción en los cambios de la dinámica de la vegetación y se esta trabajando en la actualidad para establecer las relaciones entre la diversidad palinológica actual y la pasada indagando como se ha afectado la biodiversidad en el transcurso del tiempo (taxa desaparecidos, taxa nuevos).

El interés por estudiar los cambios en la vegetación del Amazonas colombiano ha señalado un vacío significativo en la herramienta básica: los atlas palinológicos. Con el fin de suplir está necesidad el laboratorio de palinología emprendió la tarea de realizar el atlas.

La amazonia colombiana incluye los departamentos de Guainía, Vaupés, Guaviare, Amazonas, Caquetá (exceptuando el sector occidental) y el sector más oriental del Putumayo (PRORADAM, 1979). Para una superficie de 398.348 Km^2; se tienen registros de 5400 especies pertenecientes a 1620 géneros y a 240 familias botánicas (RANGEL *et al.*, 1995).

El criterio de selección de las familias se hizo de acuerdo a la diversidad florística a nivel de especie en Caesalpinaceae, Fabaceae, Mimosaceae, Rubiaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae, Orchidaceae, Poaceae, Arecaceae, Apocynaceae, Moraceae y Piperaceae, que de acuerdo con RANGEL *et al.* (1995) son las más diversas.

En esta primera contribución, se presentan los resultados obtenidos a nivel genérico para las familias Fabaceae, Caesalpinaceae y Mimosaceae, se incluyó para cada género una especie de amplia distribución. Obviamente de este acercamiento inicial surgirán preguntas sobre diversidad polínica a nivel genérico, que serán tema de trabajos posteriores.

Materiales y Métodos

El material vegetal empleado como referencia, proviene de colecciones depositadas en el Herbario Nacional Colombiano (COL), cuando no se encontró material fértil de las especies de la Amazonia, se tomó de ejemplares de otras zonas geográficas.

En la preparación de las láminas para el estudio morfológico, se siguió la técnica acetolítica de ERDTMAN (1986). Las fotografías se tomaron en un microscopio Zeiss con el mayor aumento posible, generalmente con el objetivo de 100 X y película Ilford ASA 50.

La terminología y la nomenclatura utilizadas en las descripciones palinológicas de cada taxón, son básicamente las de ERDTMAN (1986); complementadas con KREMP (1968); HEUSSER (1971); MARKGRAF & D'ANTONI (1978); SÁENZ DE RIVAS (1978); MOORE & WEBB (1982); BARTH & MELHEM (1990); PUNT (1994).

Para las familias se da una breve descripción de sus características palinológicas principales y cada especie se describe de acuerdo con el siguiente procedimiento:

VISTA POLAR: V.P.

VISTA ECUATORIAL: V.E.

TIPO: si son mónadas, tétradas o poliadas y la forma y ámbito del grano.

ABERTURAS: número, complejidad y características propias de cada especie.

EXINA: Ornamentación, cavidades, grosor relativo de sexina y nexina.

MEDIDAS: Diámetro en vista polar y ecuatorial, lado de apocolpio, tamaño de las aberturas, grosor de la exina y procesos medibles de la misma (espinas); para todas las medidas se da la media aritmética y la desviación estándar, de 10 granos, en micras (μ).

MATERIAL ESTUDIADO: Lugar de colección, fecha, colector, número de colección, herbario, número de la placa en la palinoteca del ICN.

Se sigue una secuencia alfabética para el ordenamiento de las familias y de las especies.

Las fotos se han magnificado a 1000X.

Resultados

CAESALPINACEAE

Generalidades de la Familia

Los granos son mónada; isopolares, radiosimétricos; tricolpados, tricolporados, parasincolporados o sincolporados; semitectados a tectados, psilados, microreticulados, reticulados, estriados, rugulados; colpo constricto ecuatorialmente, costa colpi; poros circulares, lolongados, lalongados; ámbito circular a triangular; granos suboblados a prolados.

Apuleia leiocarpa (Vogel) Gleason (Lámina 1,figuras 1a V.E., 1b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolporado.

FORMA: Ambito circular, prolado.

EXINA: Microreticulada, semitectada.

MEDIDAS: E.E.= 24.3 ± 4.76; E.P.= 38.5 ± 8.39; P/E= 1.58; D.E.= 30.6 ± 2.99; L.A.= 8.8 ± 1.69; IAP= 1.58; colporo 34.0 ± 7.69 X 1.0; sexina= 1 µ.

MATERIAL ESTUDIADO: **COLOMBIA**: VICHADA: Gaviotas. *I. Cabrera 2774* (COL). Placa palinológica ICN-865.

Batesia floribunda Spruce ex Benth. (Lámina 1,figuras 2a V.E., 2b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolporado.

FORMA: Ambito circular, subprolado.

EXINA: Fina, reticulada; sexina y nexina de igual grosor; semitectado.

MEDIDAS: E.E.= 29.4 ± 2.84; E.P.= 34.0 ± 1.71; P/E= 1.16; D.E.= 31.0 ± 1.88; L.A.= 8.7 ± 0.7; IAP= mediana; área polar= 0.28; colporo 28.10 ± 1.85 X 2.0; exina= 2.

MATERIAL ESTUDIADO: BRASIL: AMAZONAS: Manaus. *G. T. Prance 3930* (COL). Placa palinológica ICN-866.

Bauhinia glabra Jacq. (Lámina 1,figuras 3a V.E., 3b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado.

Forma: Ambito circular, subprolado.

Exina: Muy fina; psilada; tectado.

Medidas: E.E.= 38.5 ± 7.66; E.P.= 46.2 ± 3.76; P/E= 1.2; D.E.= 46.4 ± 2.31; L.A.= 22.7 ± 2.7; IAP= mediana; Area polar= 0.49; colporo 39.0 ± 4.56 X 2.5; exina= 3; sexina= 1, nexina= 2.

Material estudiado: COLOMBIA: PUTUMAYO: Puerto Ospina. *J. Cuatrecasas 10765* (COL). Placa palinológica ICN-867.

Brownea ariza Benth. (Lámina 1,figuras 4a V.E., 4b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado a sincolporado.

Forma: Ambito circular, subprolado.

Exina: Muy fina; reticulada; tectado.

Medidas: E.E.= 44.1 ± 7.32; E.P.= 52.0 ± 3.49; P/E= 1.18; D.E.= 44.0 ± 4.06; IAP= ausente; colporo 45.2 ± 4.24 X 1.0; exina= ?; sexina= 1.

Material estudiado: COLOMBIA: CUNDINAMARCA: La Mesa. *Hno. Ricardo s.n.* (COL). Placa palinológica ICN-868.

Capsiandra angustifolia Spruce (Lámina 1, figuras 5a V.E., 5b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado.

Forma: Ambito triangular, prolado esferoidal.

Exina: Muy fina; microreticulada; sexina y nexina de igual grosor; semitectado.

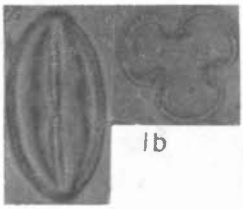
Medidas: E.E.= 39.7 ± 3.92; E.P.= 43.4 ± 2.46; P/E= 1.09; D.E.= 45.3 ± 3.02 L.A= 6.9 ± 1.1; IAP= pequeña; Area Polar= 0.15; colporo 37.7 ± 2.36 X 1.5 ± 0.5; exina= 2.

Material estudiado: COLOMBIA: AMAZONAS: Puerto Cordoba. *R.Jaramillo et al. 8041* (COL). Placa palinológica ICN-869.

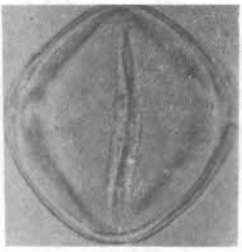
Cassia moschata H.B.K. (Lámina 1, figuras 6a V.E., 6b V.P.)

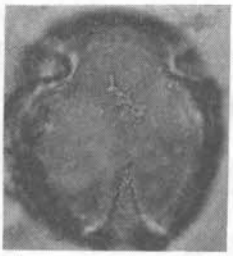
Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado.

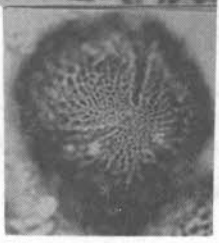

1a

1b

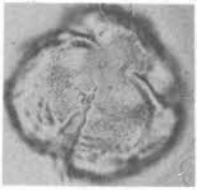

3a


3b

4a


4b

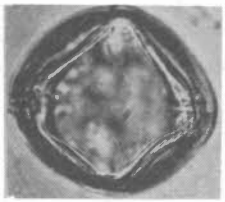
2a

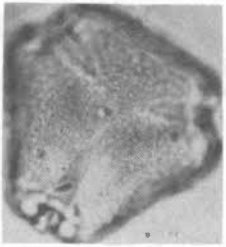

2b

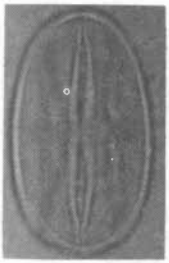
a

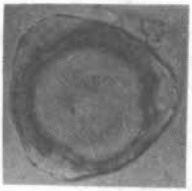
6

b


5a


5b


7a


7b

8a

8b

9a

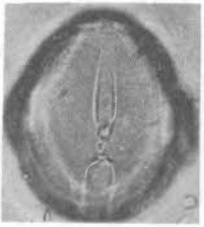
9b

10a

10b

11a

11b


12a

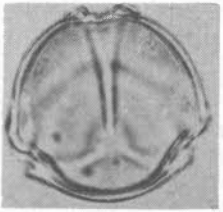

12b

Lámina 1

FORMA: Ambito triangular, prolado esferoidal.

EXINA: Fina; reticulada; sexina y nexina de igual grosor; tectado.

MEDIDAS: E.E.= 25.4 ± 2.50; E.P.= 27.3 ± 3.56; P/E= 1.07; D.E.= 27.5 ± 3.24 L.A= 5.6 ± 0.5; IAP= pequeña; Area polar= 0.20; colporo 20.6 ± 2.72 X 1; exina= 2.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: VICHADA: Río vichada. *F. J. Hermann 10968* (COL). Placa palinológica ICN-870.

Chamaecrista desvauxii (Colladon) Killip var. ***brevipes*** (Benth.) J. & B. (Lámina 1, figuras 7a V.E., 7b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Parasincolporado, colpo constricto ecuatorialmente, endoapertura lolongada, costa colpi.

FORMA: Ambito circular, prolado.

EXINA: Fina; psilada, sexina y nexina de igual grosor, tectado.

MEDIDAS: E.E.= 35.6 ± 2.91; E.P.= 48.8 ± 3.73; P/E= 1.37; D.E.= 38 ± 2.58; L.A= 12.4 ± 1.6; IAP= mediana; Area polar= 0.33; colporo= 42.5 ± 3.89 X 2.7 ± 0.48; poro= 8 X 4; exina= 2.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: Meta: Laguna de Carimagua, *R. Caballo 80* (COL). Placa palinológica ICN-874.

Copaifera guianensis Ducke (Lámina 1, figuras 8a V.E., 8b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolporado.

FORMA: Ambito triangular convexo, oblado esferoidal.

EXINA: Muy fina; microreticulada; sexina y nexina de igual grosor; tectado.

MEDIDAS: E.E.= 28.3 ± 0.95; E.P.= 28.2 ± 2.25; P/E= 1.00; D.E.= 53.4 ± 4.19 L.A= 3.1 ± 0.5; IAP= pequeña; Area polar= 0.06; colporo 24.1 ± 2.23 X 1; exina= 2.

MATERIAL ESTUDIADO: BRASIL:AMAZONAS: Río Negro. *C. Danminas 3095* (COL). Placa palinológica ICN-872.

Cynometra bahuinaefolia Benth. (Lámina 1, figuras 9a V.E., 9b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolporado.

FORMA: Ambito triangular convexo, esferoidal.

EXINA: Fina; microreticulada; sexina y nexina de igual grosor; tectado.

Medidas: E.E.= 22.4 ± 3.31; E.P.= 22.5 ± 1.18; P/E= 1.00; D.E.= 24 ± 1.08 L.A= 3.3 ± 0.5; IAP= pequeña; Area polar= 0.14; colporo 19 ± 1.25 X 1; exina= 2.

Material estudiado: COLOMBIA: VAUPES: Mitú. *J. L. Zarucchi 1456* (COL). Placa palinológica ICN-873.

Dicorynia paraensis Benth. (Lámina 1, figuras 10a V.E., 10b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado.

Forma: Ambito triangular convexo, suboblado.

Exina: Fina; microreticulada; tectado.

Medidas: E.E.= 28.2 ± 2.10; E.P.= 24.4 ± 1.90; P/E= 0.87; D.E.= 25.6 ± 3.44 L.A= 3.0 ± 0.5; IAP= pequeña; Area polar= 0.12; colporo 22 ± 3.25 X 1; exina= 2.5 ± 0.5; sexina = 1.5 ± 0.5 y nexina= 1.

Material estudiado: GUYANA FRANCESA: *L. de Graville 2661A* (COL). Placa palinológica ICN-875.

Dicymba stipitata Cowan (Lámina 1, figuras 11a V.E., 11b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado; costa colpi.

Forma: Ambito circular, prolado.

Exina: Fina; estriada; sexina y nexina de igual grosor; tectado.

Medidas: E.E.= 33.6 ± 2.59; E.P.= 45.2 ± 4.26; P/E= 1.35; D.E.= 39.9 ± 2.23; L.A= 10.3 ± 1.3; IAP= mediana; Area polar= 0.26; colporo 40 ± 4.59 X 1.6 ± 0.52; exina= 2.

Material estudiado: COLOMBIA: Vaupés: Mitú, río Vaupés. *J. L. Zaruchi 2060* (COL). Placa palinológica ICN-876

Grimaldia llanorum Killip (Lámina 1, figuras 12a V.E., 12b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Sincolporado.

Forma: Ambito triangular convexo, prolado.

Exina: Fina; microreticulada; tectado.

Medidas: E.E.= 38.6 ± 1.71; E.P.= 42.4 ± 1.84; P/E= 1.10; D.E.= 37.0 ± 2.0; colporo= 37.5 ± 4.48 X 1; exina= 3 µ; sexina= 2 µ; nexina= 1 µ.

Material estudiado: COLOMBIA: Meta: San Martín. *F. J. Hermann 91167* (COL). Placa palinológica ICN-880.

Hymenaea courbaril L. (Lámina 2, figuras 13a V.E., 13b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado, endoapertura lolongada.

Forma: Ambito triangular convexo, subprolado.

Exina: Fina; reticulada, sexina y nexina de igual grosor, tectado.

Medidas: E.E.= 29.8 ± 2.25; E.P.= 39.6 ± 2.06; P/E= 1.33; D.E.= 32.2 ± 1.93; L.A= 8.6 ± 1.0; IAP= mediana; Area polar= 0.27; colporo= 34.5 ± 3.66 X 2; poro= 7 X 5; exina= 2 µ.

Material estudiado: COLOMBIA: Vichada: Gaviotas; *I. Cabrera 2630* (COL). Placa palinológica ICN-881.

Jacqueshuberia amplifolia Cowan (Lámina 2, figuras 14a,b V.P.)

Tipo: monada, isopolar, radiosimétrico.

Aberturas: tricolporado, colpo constricto ecuatorialmente, endoapertura lolongada, costa colpi.

Forma: ambito circular.

Exina: Muy fina; reticulada; tectado.

Medidas: D.E.= 33.40 ± 1.35; L.A.= 33.70 ± 2.30; IAP= muy grande; Area polar= 1.00; exina= 3.00; sexina= 2.00; nexina= 1 µ.

Material estudiado: COLOMBIA: Vaupes: Mitú, río Kibiyu, *J.L. Zarucchi 2137* (COL). Placa palinológica ICN-882.

Macrolobium acaciefolium Benth. (Lámina 2, figuras 15a V.E., 15b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado.

Forma: Ambito triangular convexo, subprolado.

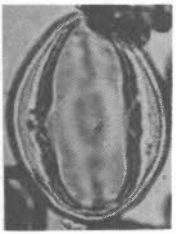
Exina: Fina; rugulada-estriada; tectado.

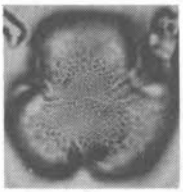
Medidas: E.E.= 38 ± 3.59; E.P.= 48.7 ± 3.27; P/E= 1.28; D.E.= 39.7 ± 7.89; L.A= 4.7 ± 0.5; IAP= pequeña; Area polar= 0.12; colporo= 40.5 ± 5.46 X 2.8 ± 0.42; exina= 5 µ; sexina= 3 µ y nexina= 2 µ.

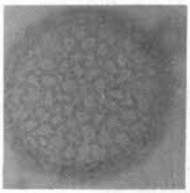
Material estudiado: COLOMBIA: Amazonas: Río Apoporis, caño Unguya; *H. García-Barriga 14367* (COL). Placa palinológica ICN-883.

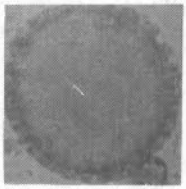
Peltogyne paniculata Benth. (Lámina 2, figuras 16a V.E., 16b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.


13a


13b

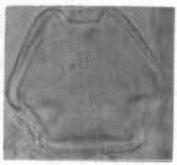

14a

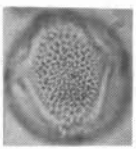

14b

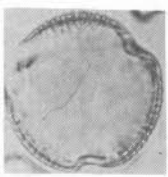
15a

15b

16a


16 b

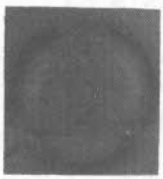

17 a


17b

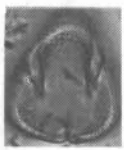
18 a

18 b

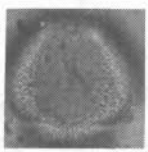
19a


19b

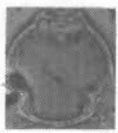
20a


20b

21a

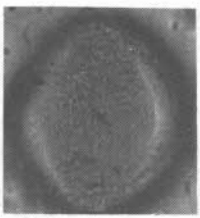

21b

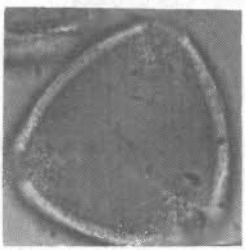
22a


22b

23a

23b


24a


24b

25a

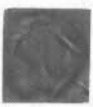

25b

Lámina 2

ABERTURA: Tricolpado; endoapertura lalongada.

FORMA: Ambito triangular, oblado esferoidal.

EXINA: Fina; psilada, sexina y nexina de igual grosor, tectado.

MEDIDAS: E.E.= 30.80 ± 2.15; E.P.= 30.30 ± 3.59; P/E= 0.98; D.E.= 30.00 ± 2.19; L.A= 4.50 ± 0.70; IAP= pequeña; Area polar= 0.15; colporo= 24.60 ± 2.59 X 2.00; exina= 2 µ.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: Santander: Barrancabermeja; *R. Romero-Castañeda 4755* (COL). Placa palinológica ICN-884.

Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke (Lámina 2, figuras 17a V.E., 17b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolporado, endoapertura lolongada.

FORMA: Ambito circular, prolado esferoidal.

EXINA: Gruesa; reticulada, sexina y nexina de igual grosor, semitectado.

MEDIDAS: E.E.= 28.70 ± 1.34; E.P.= 30.00 ± 1.49; E/P= 1.05; D.E.= 28.50 ± 2.37; L.A= 6.80 ± 0.4; IAP= pequeña; Area polar= 0.24; colporo= 23.50 ± 1.27 X 1; poro= 11.00 X 9.00; exina= 2 µ.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: Amazonas: Ribera del río Boiauassu; *R. E. Schultes 6804* (COL). Placa palinológica ICN-885.

Sclerolobium guianensis Benth. (Lámina 2, figuras 18a V.E., 18b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolporado; endoapertura lalongada; costa colpi.

FORMA: Ambito circular, prolado esferoidal.

EXINA: Fina; reticulada,semitectado.

MEDIDAS: E.E.= 26.10 ± 2.08; E.P.= 29.50 ± 1.84; P/E= 1.13; D.E.= 26.40 ± 2.41; L.A= 7.00 ± 0.80; IAP= mediana; Area polar= 0.27; colporo= 22.20 ± 1.47 X 1.00; exina= 3 µ; sexina= 1.60 ± 0.52 µ; nexina= 1 µ.

MATERIAL ESTUDIADO: SURINAM: Ribera de Lukia; *H. S. Irwin et al. 5549* (COL). Placa palinológica ICN-886.

Swartzia arborescens (Aubl.) Pittier (Lámina 2, figuras 19a V.E., 19b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolporado; endoapertura de lalongada a esférica.

FORMA: Ambito triangular convexo, prolado esferoidal.

Exina: Fina; reticulada, sexina y nexina de igual grosor, tectado.

Medidas: E.E.= 27.70 ± 3.02; E.P.= 31.20 ± 1.75; P/E= 1.13; D.E.= 27.80 ± 2.44; L.A= 9.00 ± 2.30; IAP= mediana; Area polar= 0.32; colporo= 25.80 ± 1.67 X 1.00; exina= 2 µ.

Material estudiado: COLOMBIA: Bolívar: camino Monte Líbano a San Pedro. *R. Romero-Castañeda 1808* (COL). Placa palinológica ICN-888.

FABACEAE

Generalidades de la Familia

Los granos son mónadas, isopolares- radiosimétricos; triporados, tricolpados, tricolporados, estefanocolporados, syncolporados o parasincolporados; semitectados, tectados; psilados, fosulados, foveolados, rugulados, microreticulados, reticulados, verrugados, estriados, escabrados, granulados, gemados; exina 1 - 6 µ; poro circular, lalongado y lolongado; ámbito circular, trilobado, triangular; granos suboblado, subprolado a prolado; 14 - 90 x 19 - 90 µ (37 géneros incluidos en el estudio).

Abrus fruticulosus Well. ex W. & A. (Lámina 2, figuras 19a V.E., 19b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado, colpo costillado,poro lalongado.

Forma: Ambito circular lobado, prolado esferoidal.

Exina: Reticulada, no se diferencia sexina de nexina.

Medidas: E.E.= 35.60 ± 2.59; E.P.= 52.10 ± 2.28; P/E= 1.50; L.A.= 11.40 ± 2.07; colpo: 42.80 ± 3.49 X 2.40 ± 0.97; poro: 10.30 ± 1.57 X 16.00 ± 4.14; exina= 1 µ.

Material Estudiado: COLOMBIA: Amazonas - Vaupés: Río Apoporis. *R. E. Schultes & I. Cabrera 13032* (COL). Placa palinológica ICN-890.

Acosmium nitens (Vog.) Yakolev (Lámina 2, figuras 21a V.E., 21b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado, poro constricto.

Forma: Ambito triangular lobado; prolado.

Exina: Fina, reticulada; sexina y nexina de igual grosor; tectado.

Medidas: E.E.= 29.4 ± 2.84; E.P.= 34.0 ± 1.71; P/E= 1.16; D.E.= 31.0 ± 1.88; L.A.= 8.7 ± 0.7; IAP= mediana; área polar= 0.28; colporo 28.10 ± 1.85 X 2.0; exina= 2.

Material estudiado: BRASIL: AMAZONAS: Manaus. *G. T. Prance 3930* (COL). Placa palinológica ICN-866.

Aeschinomene ciliata Vogel (Lámina 2, figuras 22a V.E., 22b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado.

Forma: Ambito triangular lobado; subprolado.

Exina: Gruesa, reticulada; sexina y nexina de igual grosor; tectado.

Medidas: E.E.= 14.80 ± 0.79; E.P.= 19.20 ± 0.63; P/E= 1.30; D.E.= 18.40 ± 2.50; L.A.= 7.80 ± 1.23; IAP= mediana; área polar= 0.42; colpo 14.90 ± 0.74 X 1.90 ± 0.32; exina= 2.

Material estudiado: COLOMBIA: AMAZONAS: Ribera del río Loreto-Yacu, alt. 100 m. *R. E. Schultes & C. A. Black 8276* (COL). Placa palinológica ICN-892.

Aldina heterophylla Spr. ex Benth. (Lámina 2, figuras 23a V.E., 23b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado, poro lalongado.

Forma: Ambito triangular lobado; prolado esferoidal.

Exina: Fina, reticulada; sexina y nexina de igual grosor; tectada.

Medidas: E.E.= 21.60 ± 2.01; E.P.= 24.00 ± 1.56; P/E= 1.11; D.E.= 21.80 ± 1.62; L.A.= 6.10 ± 0.88; IAP= mediana; área polar= 0.28; colpo= 18.80 ± 1.48 X 3.20 ± 0.42; poro= 5.20 ± 0.63 X 7.30 ± 1.64; exina= 2.

Material estudiado: BRASIL: Estado de Amazonas. *R. L. Froes 22043* (COL). Placa palinológica ICN-893.

Alexa imperatricia (Schom.) Baill. (Lámina 2, figuras 24a V.E., 24b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado, poro lalongado algunas veces constricto en la parte media.

Forma: Ambito triangular convexo; suboblado.

Exina: Fina, verrugado; tectado.

Medidas: E.E.= 44.20 ± 1.87; E.P.= 37.40 ± 2.72; P/E= 0.85; D.E.= 42.90 ± 2.23; L.A.= 12.60 ± 1.43; IAP= mediana; área polar= 0.29; colpo= 28.80 ± 3.46 X 1.90 ± 0.32; poro= 6.60 ± 2.76 X 11.40 ± 2.12; sexina= 1.00; nexina= 2.60 ± 0.52; exina= 3.60 ± 0.52.

Material estudiado: VENEZUELA: territorio de Amazonas. *L. Marcano 79* (COL). Placa palinológica ICN-943.

Andira inermis (W. Wrigth) D.C. (Lámina 2, figuras 25a V.E., 25b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolporado, poro lalongado.

FORMA: Ambito triangular obtuso; prolado esferoidal.

EXINA: Fina, reticulada, tectado.

MEDIDAS: E.E.= 18.70 ± 0.95; E.P.= 19.00 ± 0.67; P/E= 1.02; D.E.= 17.70 ± 1.95; L.A.= 5.00 ± 0.67; IAP= mediana; área polar= 0.28; colpo= 15.60 ± 0.52 X 1.70 ± 0.48; poro= 4.80 ± 0.92 X 7.60 ± 0.97; exina= 1.30 ± 0.48.

MATERIAL ESTUDIADO: PERU: San Martín. *J. Schunke 3859* (COL). Placa palinológica ICN-895.

Bowdichia nitida Spruce (Lámina 3, figuras 26a V.E., 26b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolpado a parasincolporado.

FORMA: Ambito triangular recto; prolado esferoidal.

EXINA: Fina, psilada, tectada.

MEDIDAS: E.E.= 39.00 ± 8.31; E.P.= 39.25 ± 5.66; P/E= 1.01; D.E.= 36.20 ± 1.99; L.A.= 5.40 ± 1.35; IAP= pequeña; área polar= 0.15; colpo= 30.70 ± 5.27 X 1.45 ± 0.69; sexina= 1.20 ± 0.42; nexina= 1.15 ± 1.15; exina= 2.17 ± 0.35.

MATERIAL ESTUDIADO: BRASIL: Serrado Jaccouba. *G.T. Prance & N.T. Silva 58527* (COL). Placa palinológica ICN-897.

Calopogonium coeruleum (Benth.) Sauv. (Lámina 3, figuras 27a,b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Brevitricolporado, poro con anillo.

FORMA: Ambito triangular convexo; prolado esferoidal.

EXINA: Fina, fosulada; tectada.

MEDIDAS: E.E.= 33.70 ± 2.75; E.P.= 35.70 ± 0.95; P/E= 1.06; D.E.= 33.80 ± 2.97; L.A.= 20.60 ± 2.50; IAP= grande; área polar= 0.61; poro= 6.00 ± 0.94 X 5.50 ± 0.97; exina= 2.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: META: Villavicencio. *O. Haught 2503* (COL). Placa palinológica ICN-934.

Canavalia brasiliensis Mart. ex Benth. (Lámina 3, figuras 28a,b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolpado a sincolpado.

FORMA: Ambito triangular obtuso.

EXINA: Fina, reticulada; tectada.

MEDIDAS: D.E.= 66.80 ± 3.33; L.A.= 9.70 ± 2.58; IAP= pequeña; área polar= 0.15; sexina= 2.95 ± 2.50; nexina= 2.35 ± 0.47; exina= 5.30 ± 0.48.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: MAGDALENA: Isla de Salamanca. *R. Romero-C. 10826* (COL). Placa palinológica ICN-899.

Centrosema aff. capitatum (L. C. Rich.) Aimsh. (Lámina 3, figuras 29a V.E., 29b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolpado a sincolpado; colpo con margen.

FORMA: Ambito triangular obtuso; Subprolado.

EXINA: Fina, fosulada; sexina y nexina de igual grosor; tectada.

MEDIDAS: E.E.= 43.30 ± 3.86; E.P.= 50.20 ± 5.90; P/E= 1.16; D.E.= 51.50 ± 6.57; L.A.= 16.20 ± 3.36; IAP= mediana; área polar= 0.31; colpo= 42.50 ± 5.97 X 2.20 ± 0.42; sexina= 2.00; nexina= 1.80 ± 0.42; exina= 3.80 ± 0.42.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: GUAVIARE, San José del Guaviare. *J. Cuatrecasas 7734* (COL). Placa palinológica ICN-900.

Clathrotropis macrocarpa Ducke (Lámina 3, figuras 30a V.E., 30b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolpado.

FORMA: Ambito triangular convexo; prolado.

EXINA: Fina, escabrada; sexina y nexina de igual grosor; tectada.

MEDIDAS: E.E.= 20.30 ± 2.63; E.P.= 28.90 ± 1.79; P/E= 1.42; D.E.= 25.50 ± 1.35; L.A.= 6.50 ± 0.71; IAP= mediana; área polar= 0.25; colpo= 23.80 ± 1.55 X 1.20 ± 0.42; exina= 2.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: AMAZONAS, Araracuara. *J. M. Idrobo et al. 11318* (COL). Placa palinológica ICN-901.

Clitoria javitensis (H.B.K.) Benth. (Lámina 3, figuras 31a,b V.P.)

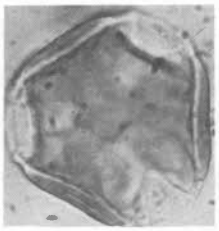
TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Estefanocolpado, brevicolpado.

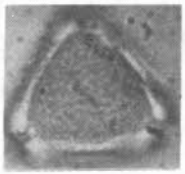
FORMA: Ambito circular.

EXINA: Muy fina, reticulada; tectada.

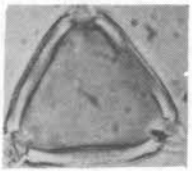
26a



26b

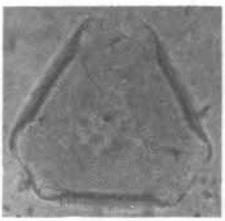


27a



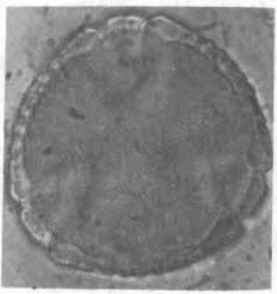
27b

28a



28b

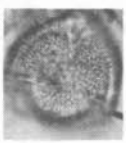
29a



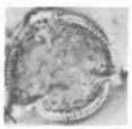
29b

30a

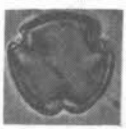
30b



31a



31b



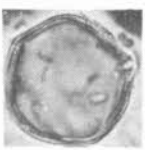
32a 32b

33a

33b

34a

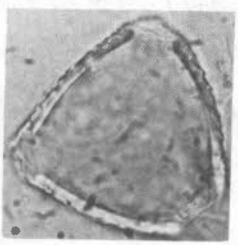
34b



35a

35b

36a



36b

Lámina 3

Medidas: D.E.= 60.30 ± 5.29; L.A.= 20.70 ± 2.83; IAP= mediana; Area polar= 0.34; sexina= 1.00; nexina= 1.5 ± 0.47; exina= 2.52 ± 0.47.

Material estudiado: COLOMBIA: VAUPES, río Kuduyarí. *H. García-B. 1406* (COL). Placa palinológica ICN-902.

Coursetia arborea Griseb. (Lámina 3, figuras 32a V.E., 32b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado, poro lalongado.

Forma: Ambito triangular obtuso convexo; subprolado.

Exina: Fina, estriada; sexina y nexina de igual grosor; tectada.

Medidas: E.E.= 19.90 ± 2.64; E.P.= 24.70 ± 1.83; P/E= 1.24; D.E.= 19.10 ± 1.79; L.A.= 6.70 ± 0.48; IAP= mediana; área polar= 0.35; colpo= 19.10 ± 2.38 X 1.60 ± 0.52; poro= 3.90 ± 0.74 X 8.20 ± 1.87; exina= 2.

Material estudiado: BRASIL: AMAZONIA, río Mucujahy. *R. L. Fries 22914* (COL). Placa palinológica ICN-904.

Crotalaria juncea L. (Lámina 3, figuras 33a V.E., 33b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado, poro constricto.

Forma: Prolado; circular lobado.

Exina: Fina, foveolada; no se diferencia sexina de nexina; tectada.

Medidas: E.E.= 23.50 ± 1.58; E.P.= 40.60 ± 1.35; P/E= 1.73; D.E.= 21.80 ± 1.75; L.A.= 4.70 ± 1.06; IAP= pequeña; área polar= 0.22; colpo= 29.60 ± 2.63 X 1.20 ± 0.42; poro= 5.80 ± 1.48 X 11.00 ± 2.31; exina= 1.

Material estudiado: COLOMBIA: META: río Duda, isla Grande; alt. 420 m. *J. M. Idrobo 8468* (COL). Placa palinológica ICN-905.

Cymbosema roseum Benth. (Lámina 3, figuras 34a,b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado a sincolporado.

Forma: Ambito triangular obtuso angulaperturado; oblado esferoidal.

Exina: Muy fina, foveolada; tectada.

Medidas: E.E.= 79.43 ± 10.39; E.P.= 76.56 ± 7.71; P/E= 0.96; D.E.= 84.50 ± 5.16; L.A.= 16.38 ± 3.53; IAP= pequeña; área polar= 0.19; sexina= 1.30; nexina= 2.47 ± 0.27; exina= 3.77 ± 0.27.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: AMAZONAS, La Pedrera. *H. García-B. 14706* (COL). Placa palinológica ICN-906.

Diplotropis martiusii Benth. (Lámina 3, figuras 35a V.E., 35b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolporado, poro lalongado.

FORMA: Ambito triangular obtusó convexo; prolado esferoidal.

EXINA: Fina, reticulada; sexina y nexina de igual grosor; tectada.

MEDIDAS: E.E.= 27.00 ± 1.89; E.P.= 25.10 ± 1.37; P/E= 0.93; D.E.= 25.60 ± 1.17; L.A.= 8.40 ± 1.26; IAP= mediana; área polar= 0.33; exina= 2

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: AMAZONAS-VAUPES, río Apoporis. *R. E. Schultes & I. Cabrera 13986* (COL). Placa palinológica ICN-908.

Erythrina amazonica Unikoff (Lámina 3, figuras 36a V.E., 36b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Triporado.

FORMA: Ambito triangular obtuso recto; oblado esferoidal.

EXINA: Fina, reticulada, tectada.

MEDIDAS: E.E.= 37.10 ± 5.34; E.P.= 33.70 ± 5.87; P/E= 0.91; D.E.= 39.00 ± 4.74; L.A.= 28.10 ± 3.67; IAP= grande; área polar= 0.72; poro= 9.80 ± 2.90 X 5.60 ± 1.65; sexina= 1.00; nexina= 1.80 ± 0.42; exina= 2.80 ± 0.42.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: PUTUMAYO, Quebrada del Achiote. *J. Cuatrecasas 11212* (COL). Placa palinológica ICN-911.

Galactia glaucescens H.B.K. (Lámina 4, figuras 37a V.E., 37b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolporado, poro constricto.

FORMA: Ambito triangular obtuso convexo; prolado esferoidal.

EXINA: Fina, reticulada, tectada.

MEDIDAS: E.E.= 29.80 ± 1.40; E.P.= 30.90 ± 0.99; P/E= 1.04; D.E.= 31.60 ± 2.12; L.A.= 10.40 ± 1.17; IAP= mediana; área polar= 0.33; sexina= 1.00; nexina= 1.00; exina= 2.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: VICHADA, carretera Carimagua a Puerto Carreño. *L. E. Forero 1223* (COL). Placa palinológica ICN-912.

Hymenolobium petraeum Ducke (Lámina 4, figuras 38a V.E., 38b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado, poro lolongado.

Forma: Ambito triangular obtuso; oblado esferoidal.

Exina: Fina, foveolada a fosulada, tectada, sexina y nexina de igual grosor.

Medidas: E.E.= 20.45 ± 0.96; E.P.= 19.80 ± 0.79; P/E= 0.97; D.E.= 20.05 ± 0.60; L.A.= 6.75 ± 0.79; IAP= mediana; área polar= 0.34; exina= 1.

Material estudiado: BRASIL: Estado Pará, Belém, Utinga. *A. Ducke s.n.* (COL). Placa palinológica ICN-913.

Indigofera lespedeziodes H.B.K. (Lámina 4, figuras 39a V.E., 39b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolpado, margen.

Forma: Ambito triangular agudo; subprolado.

Exina: Fina, rugulada, tectada, columnelas conspicuas.

Medidas: E.E.= 25.20 ± 1.62; E.P.= 29.80 ± 1.75; P/E= 1.18; D.E.= 31.10 ± 0.99; L.A.= 11.20 ± 0.63; IAP= mediana; área polar= 0.33; colpo= 22.00 ± 2.16 X 1.00; sexina= 1.00; nexina= 2.00; exina= 3.

Material estudiado: COLOMBIA: Meta, Villavicencio, alt. 450 m. *R. Jaramillo et al. 277* (COL). Placa palinológica ICN-914.

Lonchocarpus floribunda Benth. (Lámina 4, figuras 40a,b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolpado.

Forma: Ambito triangular obtuso convexo.

Exina: Fina, fosulada, tectada.

Medidas: D.E.= 33.20 ± 1.99; L.A.= 11.40 ± 1.84; IAP= mediana; área polar= 0.33; sexina= 0.85 ± 0.24; nexina= 0.85 ± 0.24; exina= 1.75 ± 0.42.

Material estudiado: COLOMBIA: Amazonas, Araracuara, alt. 220 m. *J. M. Idrobo et al. 11230* (COL). Placa palinológica ICN-915.

Machaerium crystatum (Spruce ex Benth.) Ducke (Lámina 4, figuras 41a V.E., 41b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado, margen.

Forma: Ambito triangular; prolado esferoidal.

Exina: Fina, reticulada,semitectada.

Medidas: E.E.= 20.90 ± 2.33; E.P.= 23.30 ± 1.77; P/E= 1.11; D.E.= 24.40 ± 7.96; L.A.= 7.30 ± 3.89; IAP= mediana; área polar= 0.30; colpo= 19.10 ± 0.99 X 1.70 ± 0.48; poro= 5.50 ± 1.18 X 7.10 ± 1.52; sexina= 0.75 ± 0.26; nexina= 1.30 ± 0.48; exina= 2.35 ± 0.58.

Material estudiado: COLOMBIA: río Guaviare, alt. 240 m. *J. Cuatrecasas 7583* (COL). Placa palinológica ICN-916.

Macroptilium longepedunculatum (Benth.) Urban (Lámina 4, figuras 42a V.E., 42b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado.

Forma: Ambito triangular obtuso; prolado esferoidal.

Exina: Fina, reticulada, tectada; sexina y nexina de igual grosor.

Medidas: E.E.= 26.90 ± 0.99; E.P.= 30.70 ± 1.06; P/E= 1.14; D.E.= 27.70 ± 1.64; L.A.= 9.90 ± 1.45; IAP= mediana; área polar= 0.36; colpo= 23.40 ± 0.84 X 1.80 ± 0.63; poro= 7.00 ± 1.15 X 4.60 ± 0.84; exina= 2.

Material estudiado: COLOMBIA: META; laguna de Carimagua. *R. Cavallo 6* (COL). Placa palinológica ICN-917.

Muellera moniliformis L.f. (Lámina 4, figuras 43a V.E., 43b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolpado, costillado.

Forma: Ambito triangular obtuso; esferoidal.

Exina: Fina, reticulada, tectada; sexina y nexina de igual grosor.

Medidas: E.E.= 28.90 ± 3.45; E.P.= 28.90 ± 2.44; P/E= 1.00; D.E.= 29.40 ± 1.84; L.A.= 10.10 ± 0.88; IAP= mediana; área polar= 0.34; colpo= 22.50 ± 1.78 X 1.20 ± 0.42; exina= 2.

Material estudiado: COLOMBIA: VALLE: quebrada de la Brea, alt. 30 - 40 m. *R. E. Schultes & H. Villareal 7386a* (COL). Placa palinológica ICN-919.

Myroxylon balsamum (L.) Harms. (Lámina 4, figuras 44a V.E., 44b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolpado, colpo constricto en la mitad.

FORMA: Ambito circular lobado; subprolado,.

EXINA: Fina, escabrada, tectada; sexina y nexina de igual grosor.

MEDIDAS: E.E.= 18.30 ± 1.16; E.P.= 24.30 ± 1.70; P/E= 1.33; D.E.= 19.70 ± 1.25; L.A.= 5.40 ± 0.52; IAP= mediana; área polar= 0.27; colpo= 19.00 ± 1.76 X 1.60 ± 0.70; exina= 2.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: ANTIOQUIA; Envigado. *L. Uribe-U. 723* (COL). Placa palinológica ICN-920.

Periandra dulcis Mart. (Lámina 4, figuras 45a V.E., 45b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolporado; poro lalongado.

FORMA: Ambito triangular recto; prolado esferoidal.

EXINA: Fina, reticulada, tectada; sexina y nexina de igual grosor.

MEDIDAS: E.E.= 42.30 ± 2.41; E.P.= 43.40 ± 2.12; P/E= 1.03; D.E.= 43.60 ± 3.75; L.A.= 17.60 ± 1.84; IAP= mediana; área polar= 0.40; colpo= 32.60 ± 3.17 X 2.40 ± 0.52; poro= 9.90 ± 2.92 X 11.20 ± 4.59; exina= 2.

MATERIAL ESTUDIADO: BRASIL: Serrado Espinhaco. *H. S. Irwin 1903* (COL). Placa palinológica ICN-922.

Phaseolus adenanthus Meyer (Lámina 4, figuras 46a V.E., 46b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Triporado; poro con anillo verrugado intectado.

FORMA: Ambito triangular recto; subprolado.

EXINA: Fina de psilada a fosulada, tectada.

MEDIDAS: E.E.= 47.90 ± 3.51; E.P.= 63.10 ± 5.93; P/E= 1.32; D.E.= 59.10 ± 4.63; L.A.= 45.00 ± 3.80; IAP= grande; área polar= 0.76; poro= 13.90 ± 1.29 X 11.90 ± 2.28; sexina= 1.10 ± 0.32; nexina= 1.70 ± 0.48; exina= 2.80 ± 0.42.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: META: El Mico, río Güéjar, alt. 450 m. *W. P. Philipson 1324* (COL). Placa palinológica ICN-923.

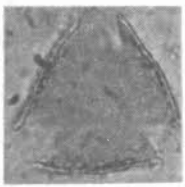
Platymiscium floribundum Vogel (Lámina 4, figuras 47a V.E., 47b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolporado; poro lalongado.

FORMA: Ambito triangular recto; prolado esferoidal.

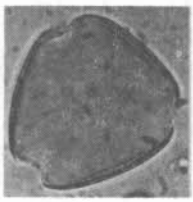
37a


37b

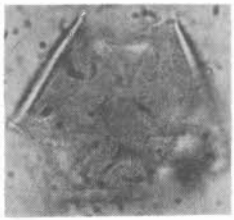
38a

38b

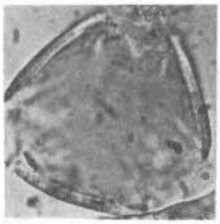
40a

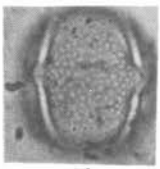

40b

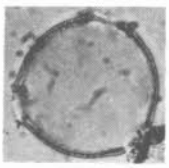
39a


39b

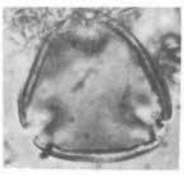
41a


41b

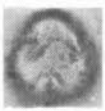

42a


42b

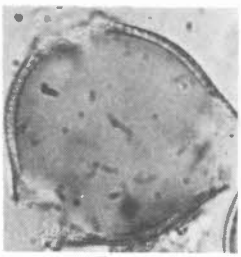
43a


43b

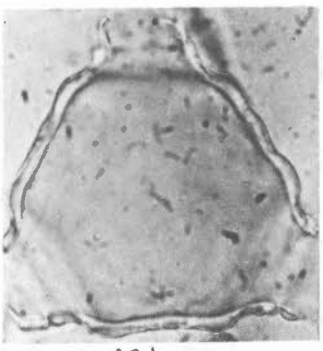
44a

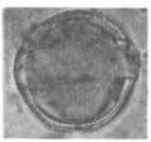

44b

45a


45b

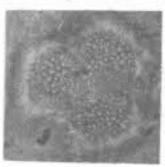
46a

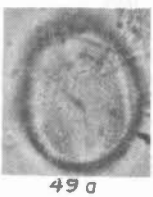

46b


47a

47b

48a


48b


49a

49b

Lámina 4

EXINA: Fina, reticulada, tectada.

MEDIDAS: E.E.= 23.10 ± 1.10; E.P.= 20.80 ± 1.40 P/E= 0.90; D.E.= 22.70 ± 0.95; L.A.= 8.20 ± 0.20; IAP= mediana; área polar= 0.36; colpo= 16.20 ± 1.40 X 4.00 ± 0.82; poro= 5.50 ± 1.08 X 9.10 ± 1.10; sexina= 0.80 ± 0.26; nexina= 0.85 ± 0.24; exina= 1.65 ± 0.47.

MATERIAL ESTUDIADO: BRASIL: Sao Paulo. *O. Handro 959* (COL). Placa palinológica ICN-924.

Platypodium elegans Vogel (Lámina 4, figuras 48a V.E., 48b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolporado, colpo con margen.

FORMA: Ambito triangular obtuso; subprolado.

EXINA: Fina, reticulada, tectada; sexina y nexina de igual grosor.

MEDIDAS: E.E.= 24.10 ± 1.10; E.P.= 30.00 ± 1.40 P/E= 1.24; D.E.= 25.50 ± 2.42; L.A.= 7.80 ± 1.32; IAP= mediana; área polar= 0.31; colpo= 23.60 ± 2.01 X 2.20 ± 0.92; poro= 7.80 ± 1.40 X 8.10 ± 0.99; exina= 2.

MATERIAL ESTUDIADO: BRASIL: Sao Paulo, Mojia Guaco. *E. Forero et al. 8184* (COL). Placa palinológica ICN-925.

Pterocarpus amazonicum (Mart. ex Benth.) Amsh. (Lámina 4, figuras 49a V.E., 49b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolporado; colpo con margen.

FORMA: Ambito circular trilobado; prolado esferoidal.

EXINA: Fina, reticulada, tectada; sexina de igual grosor que la nexina.

MEDIDAS: E.E.= 28.10 ± 2.13; E.P.= 31.00 ± 2.05 P/E= 1.10; D.E.= 25.70 ± 2.16; L.A.= 8.40 ± 1.71; IAP= mediana; área polar= 0.33; colpo= 25.10 ± 1.97 X 2.90 ± 0.88; poro= 9.90 ± 2.47 X 11.40 ± 3.66; exina= 2.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: AMAZONAS: Santa Isabel, alt. 180 m. *C. La Rotta 418* (COL). Placa palinológica ICN-926.

Taralea oppositifolia Aubl. (Lámina 5, figuras 50a V.E., 50b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolporado a sincolporado; colpo costillado, poro lolongado.

FORMA: Ambito triangular obtuso; subprolado.

EXINA: Fina, microreticulada a reticulada, tectada; sexina de igual grosor que la nexina.

Medidas: E.E.= 38.90 ± 2.92; E.P.= 45.70 ± 3.20 P/E= 1.17; D.E.= 40.00 ± 3.97; L.A.= 13.20 ± 4.39; IAP= mediana; área polar= 0.33; colpo= 36.90 ± 2.42 X 1.00; poro= 8.30 ± 1.16 X 6.90 ± 1.29; exina= 3.60.

Material estudiado: COLOMBIA: MITU-VAUPES: *J. Cuatrecasas 7254* (COL). Placa palinológica ICN-928.

Tephrosia sinapou (Buch'loz) A. Chev. (Lámina 5, figuras 51a V.E., 51b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado a sincolporado; colpo con margen; poro lalongado.

Forma: Ambito triangular recto convexo; prolado.

Exina: Fina, rugulada, tectada; sexina de igual grosor que la nexina.

Medidas: E.E.= 32.50 ± 2.42; E.P.= 46.70 ± 1.89 P/E= 1.44; D.E.= 31.90 ± 2.73; L.A.= 11.50 ± 2.80; IAP= mediana; área polar= 0.36; colpo= 33.70 ± 4.67 X 1.80 ± 0.63; poro= 7.70 ± 2.67 X 11.20 ± 2.39; exina= 2.

Material estudiado: COLOMBIA: SANTANDER, Puerto Wilches, alt. 100 - 200 m. *R. Romero-C. 8410* (COL). Placa palinológica ICN-929.

Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw. (Lámina 5, figuras 52a V.E., 52b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolpado a sincolpado; colpo con margen.

Forma: Ambito triangular obtuso; prolado.

Exina: Gruesa, reticulada, tectada.

Medidas: E.E.= 23.30 ± 1.95; E.P.= 32.50 ± 1.84 P/E= 1.39; D.E.= 26.30 ± 4.50; colpo= 27.90 ± 1.97 X 1.60 ± 0.52; sexina= 1.00, nexina= 1.50 ± 0.53; exina= 2.50 ± 0.53.

Material estudiado: COLOMBIA: META. *L. E. Forero 1148* (COL). Placa palinológica ICN-927.

Vatairea guianensis Aubl. (Lámina 5, figuras 53a V.E., 53b V.P.)

Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

Abertura: Tricolporado, poro alongado.

Forma: Ambito triangular; subprolado.

Exina: Gruesa, reticulada, semitectada.

Medidas: E.E.= 22.60 ± 1.58; E.P.= 27.30 ± 1.70; P/E= 1.21; D.E.= 23.80 ± 1.69; colpo= 20.20 ± 2.78 X 1.70 ± 0.48; sexina= 1.00, nexina= 1.90 ± 0.88; exina= 2.90 ± 0.88.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: AMAZONAS: Quebrada de el Mochilero. *G. Galeano et al. 1124* (COL). Placa palinológica ICN-930.

Vigna lasiocarpa (Benth.) Verolcount (Lámina 5, figuras 54a V.E., 54b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Triporado, poro lolongado rodeado por gemas, muros de 5 µ.

FORMA: Ambito triangular; prolado esferoidal.

EXINA: Fina, heterobrocado, tectada.

MEDIDAS: E.E.= 86.90 ± 3.81; E.P.= 88.90 ± 6.17; P/E= 1.02; D.E.= 86.80 ± 8.22; poro= 15.10 ± 4.91 X 10.00 ± 4.59; sexina= 1.00, nexina= 3.00 ± 0.94; exina= 4.00 ± 0.94.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: META: La Macarena, río Duda. *J. M. Idrobo 8467* (COL). Placa palinológica ICN-931.

Zollernia ilicifolia Vogel (Lámina 5, figuras 55a V.E., 55b V.P.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolporado a sincolporado; colpo con margen.

FORMA: Ambito triangular obtuso; prolado esferoidal.

EXINA: Fina, microreticulada, tectada; sexina de igual grosor que la nexina.

MEDIDAS: E.E.= 20.60 ± 0.84; E.P.= 21.80 ± 0.79 P/E= 1.06; D.E.= 22.90 ± 1.37; L.A.= 8.50 ± 1.51; IAP= mediana; área polar= 0.37; colpo= 16.80 ± 1.32 X 1.20 ± 0.42; poro= 4.70 ± 1.06 X 6.60 ± 1.35; exina= 2.

MATERIAL ESTUDIADO: BRASIL: Sao Paulo. *E. Forero et al. 8695* (COL). Placa palinológica ICN-932.

Zornia diphylla Pers. (Lámina 5, figuras 56a,b V.E.)

TIPO: Mónada, isopolar, radiosimétrico.

ABERTURA: Tricolpado a sincolpado.

FORMA: Ambito triangular obtuso; Prolado.

EXINA: Fina, reticulada, tectada; sexina de igual grosor que la nexina.

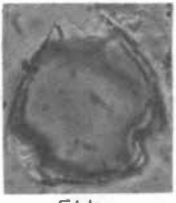
MEDIDAS: E.E.= 28.70 ± 3.06; E.P.= 45.60 ± 9.67 P/E= 1.59; D.E.= 33.10 ± 9.27; L.A.= 9.20 ± 2.49; IAP= mediana; área polar= 0.28; colpo= 30.50 ± 5.80 X 1.90 ± 0.99; exina= 2

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: CUNDINAMARCA, Silvania. *Z. Piñeros & C. Barbosa 10* (COL). Placa palinológica ICN-933.

50a

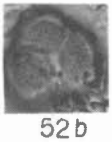
50b

51a



51b

52a

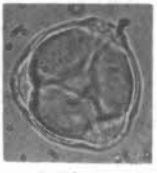


52b

53a

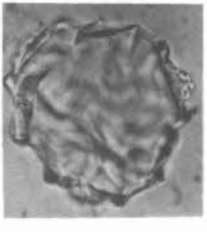
53b

55a



55b

54a



54b

56a

56b

57a

57b

58a

58b

Lámina 5

MIMOSACEAE

Generalidades de la Familia

Tetrada y poliada; isopolar, apolar, asimétrico a radiosimétrico; tectada, semitectada, intectada, gemada, psilada, verrucada, fosulada; granos monoporados, inaperturados; poliadas con 12 a 28 granos (11 géneros incluidos en el estudio).

Acacia angustissima (Mill.) Ktze. (Lámina 5, figuras 57a V.A., 57b V.L.)

TIPO: Poliada, radiosimétrico 4 - 8 - 4.

ABERTURA: Mónada apolar inaperturada.

FORMA: Circular elíptica.

EXINA: Gemada, intectada; no se diferencia sexina de nexina.

MEDIDAS: D1= 36.30 ± 1.06; D2= 36.40 ± 2.80; ancho= 25.30 ± 2.45; grano= 10.60 ± 0.84 X 10.10 ± 1.10; exina= 1 µ.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: AMAZONAS: Puerto Nariño. *J.L. Zarucchi 1040* (COL). Placa palinológica ICN-842.

Anadenanthera peregrina (L.) Spegazzini (Lámina 5, figuras 58a V.A., 58b V.L.)

TIPO: Poliada, radiosimétrico 4 - 8 - 4.

ABERTURA: Mónada apolar inaperturada.

FORMA: Circular elíptica.

EXINA: Verrugada, intectada; no se diferencia sexina de nexina.

MEDIDAS: D1= 39.50 ± 3.06; D2= 36.30 ± 2.67; ancho= 24.70 ± 2.71; grano= 11.40 ± 1.78 X 9.60 ± 1.51; exina= 1 µ.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: VICHADA: Tuparro. *P. Vincelli 1004* (COL). Placa palinológica ICN-844.

Chloroleucon mangense (Jacq.) Br. & R. (Lámina 6, figuras 59a V.A., 59b V.L.)

TIPO: Poliada, radiosimétrico 7 - 12- 7.

ABERTURA: Mónada apolar inaperturada.

FORMA: Circular elíptica.

EXINA: Psilada, tectada; sexina y nexina de igual grosor.

MEDIDAS: D1= 95.30 ± 7.33; D2= 95.40 ± 6.95; ancho= 65.00 ± 8.25; exina= 2 µ.

Material Estudiado: COLOMBIA: ATLANTICO: Hacienda Paraíso. *A. Dugand 4620* (COL). Placa palinológica ICN-845.

Cedrelinga cataeniformis Ducke (Lámina 6, figuras 60a V.A., 60b V.L.)

Tipo: Poliada, radiosimétrico 4 - 8 - 4.

Abertura: Mónada apolar inaperturada.

Forma: Circular elíptica.

Exina: Psilada, intectada; sexina y nexina de igual grosor.

Medidas: D1= 86.90 ± 3.03; D2= 89.50 ± 4.22; ancho= 46.40 ± 2.32; grano= 26.50 ± 2.07; exina= 2 µ.

Material Estudiado: COLOMBIA: VICHADA: Gaviotas. *I. Cabrera 2612* (COL). Placa palinológica ICN-846.

Enterolobium cyclocarpum Griseb (Lámina 6, figuras 61a V.A., 61b V.L.)

Tipo: Poliada, radiosimétrico 7 - 12- 7.

Abertura: Mónada heteropolar porada.

Forma: Circular elíptica.

Exina: Psilada, tectada; sexina y nexina de igual grosor.

Medidas: D1= 103.60 ± 6.62; D2= 97.60 ± 7.56; ancho= 48.80 ± 2.57; exina= 2 µ.

Material Estudiado: VENEZUELA: BARINAS. *Bernardi 1208* (COL). Placa palinológica ICN-847.

Enterolobium schomburgkii Benth. (Lámina 6, figuras 62a V.A., 62b V.L.)

Tipo: Poliada, radiosimétrico 8 - 12- 8.

Abertura: Mónada heteropolar porada.

Forma: Elíptica.

Exina: Psilada, tectada; no se diferencia sexina de nexina.

Medidas: D1= 129.60 ± 5.62; D2= 104.10 ± 6.17; exina= 1.70 ± 0.48 µ.

Material Estudiado: BRASIL: PARA, Belém. *N.T. Silva 321* (COL). Placa palinológica ICN-848.

Macrosamanea spruceana (Benth.) Killip (Lámina 6, figuras 63a V.A., 63b V.L.)

Tipo: Poliada, radiosimétrico 8 - 12 - 8.

Forma: Elíptica.

EXINA: Fosulada, semitectada.

MEDIDAS: D1= 250.50 ± 15.05; D2= 203.70 ± 16.21; sexina= 1.10 ± 0.32; nexina= 2.20 ± 0.63; exina= 3.30 ± 0.82 µ.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: VAUPES: Río Igarapi - Cananari. *J. Cuatrecasas 7105* (COL). Placa palinológica ICN-850.

Mimosa pudica L. (Lámina 6, figuras 64a V.A., 64b V.L.)

TIPO: Tétrada.

FORMA: Tetrahedral.

EXINA: Psilada, tectada.

MEDIDAS: D1= 10.40 ± 0.84; D2= 10.10 ± 0.57; grano= 9.20 ± 0.79 x 4.90 ± 0.32; exina= > 1µ.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: CASANARE: Mochuelo - Tsamani. *F. Ortiz 189* (COL). Placa palinológica ICN-851.

Parkia auriculata Spr. ex Benth. (Lámina 6, figuras 65a V.A., 65b V.L.)

TIPO: Poliada, radiosimétrica, 4 - 8 - 4.

FORMA: Elíptica.

EXINA: Verrugada, tectada.

MEDIDAS: D1= 132.60 ± 6.75; D2= 117.60 ± 5.62.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: AMAZONAS-VAUPES: río Apoporis. *A. Roa-T. 689* (COL). Placa palinológica ICN-852.

Piptadenia psilostachya (DC.) Benth. (Lámina 6, figuras 66a V.A., 66b V.L.)

TIPO: Poliada, radiosimétrica, 3 - 6 - 3.

ABERTURA: Mónada porada.

FORMA: Elíptica.

EXINA: Psilada, tectada.

MEDIDAS: D1= 39.90 ± 3.25; D2= 33.70 ± 1.89; ancho= 23.10 ± 1.52.

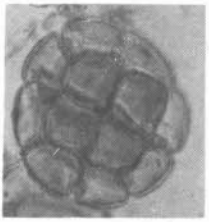
MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: VAUPES: Alrededores de Miraflores. *G. Gutiérrez & R.E. Schultes 787* (COL). Placa palinológica ICN-853.

Senegalia glomerosa (Benth.) Br. & R. (Lámina 6, figuras 67a V.A., 67b V.L.)

59 a

59 b

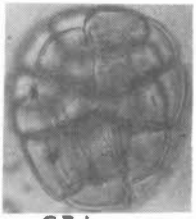
60a


60b

61a

61b

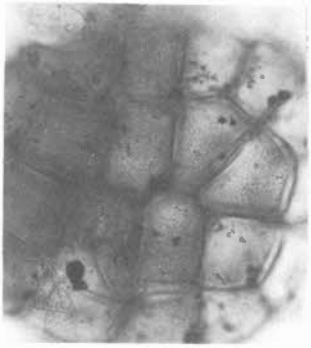
62a

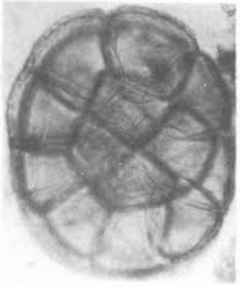

62b

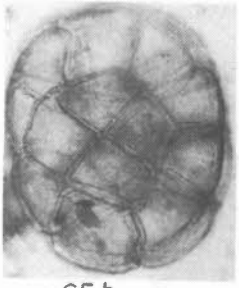
64a

64b

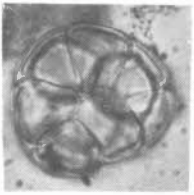
63a


63 b

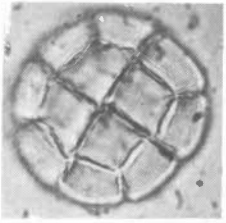

65a


65b

66a


66b

67a


67b

68a

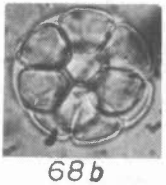

68b

Lámina 6

TIPO: Poliada, radiosimétrica, 4 - 8 - 4.

ABERTURA: Mónada inaperturada.

FORMA: Elíptica.

EXINA: Psilada, tectada.

MEDIDAS: D1= 37.30 ± 1.16; D2= 37.10 ± 1.79; ancho= 23.20 ± 1.62; monada= 9.10 ± 0.32 x 8.70 ± 0.67; exina= 1 µ.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: CUNDINAMARCA: Carretera a Fusagasugá. *A. S. Barclay et al. 3560* (COL). Placa palinológica ICN-855.

Stryphnodendron microstachyum Poepp. & Endl. (Lámina 6, figuras 68a V.A., 6b V.L.)

TIPO: Poliada, radiosimétrica, 3 - 6 - 3.

ABERTURA: Mónada inaperturada.

FORMA: Elíptica.

EXINA: Psilada, intectada.

MEDIDAS: D1= 29.50 ± 4.09; D2= 19.50 ± 1.72; ancho= 28.80 ± 2.97.

MATERIAL ESTUDIADO: COLOMBIA: AMAZONAS-VAUPES: Ríos Cananarí y Pacoa. *H. García-Barriga 14501* (COL). Placa palinológica ICN-856.

Consideraciones finales

En la tabla 1 se presentan los tipos de apertura en las especies analizadas. Caesalpinaceae presenta palinomorfos principalmente tricolporados; Fabaceae presenta apertura tricolporada en la mayoría de las especies (19), pero también son importantes las clases tricolpada (10), triporada y estefanocolpada. Las especies de Mimosaceae son esencialmente inaperturadas. En síntesis la variabilidad mayor en clase de granos la mostró Fabaceae.

A nivel de estructura (escultura, S.L.) la variación mayor se presenta en Fabaceae (10 tipos), seguida por Caesalpinaceae (5 tipos) y Mimosaceae (4 tipos). La estructura de la exina más común es reticulada (Fabaceae, Caesalpinaceae), mientras que en Mimosaceae predomina la exina psilada (tabla 2). La variación a nivel específico de los palinomorfos incluidos con los registros de otras contribuciones especialmente ROUBIK & MORENO (1991) muestra los siguientes hechos: *Cynometra bahuinaefolia (Caesalpinaceae)* presenta la escultura psilada y en nuestra contribución es microreticulada; *Hymenaea courbaril* (Caesalpinaceae) la escultura es psilada contra reticulada en nuestros granos. En Fabaceae: *Calopogonium caeruleum* la estructura reseñada fue reticulada, heterobrocada, versus fosulada en nuestro estudio, *Clitoria javitensis* psilada contra reticulada en esta contribución; *Cymbosema roseum* granulo-verrucada contra foveolada y *Platypodium elegans* semitectado versus tectado en nuestro caso. En las especies de Mimosaceae (ROUBIK & MORENO 1991): En *Enterolobium cyclocarpum* el número de mónadas es 32 y ocasionalmente 28-36, mientras que nuestras poliadas presentan 26 mónadas.

Tabla 1. Tipos de aperturas presentes en los granos de Caesalpinaceae y Fabaceae.

FAMILIA	GENEROS	APERTURAS						
		PORADO	INAPER-TURADO	TRICOL-PORADO	TRICOL-PADO	TRIPO-RADO	ESTEFANO COLPADO	SINCOL-PADO
Caesalpinaceae	19	–	–	17	1	–	–	1
Fabaceae	37	–	–	23	10	3	1	–
Mimosaceae	11	1	10	–	–	–	–	–

Tabla 2. Tipos de escultura presentes en Caesalpinaceae, Fabaceae y Mimosaceae.

ESCULTURA	FAMILIA		
	Caesalpinaceae	Fabaceae	Mimosaceae
Psilada	2	2	8
Reticulada	9	20	–
Microreticulada	6	2	–
Rugulada	1	2	–
Estriada	1	1	–
Fosulada	–	3	1
Foveolada	–	3	–
Verrugada	–	1	1
Heterobrocada	–	1	–
Gemada	–	–	1
Escabrada	–	2	–

Enterolobium schomburgkii tiene poliadas de 32 mónadas contra 28; *Mimosa pudica* es escabrada contra psilada.

Si se prueba de manera general la utilidad de un atlas en contribuciones como la de Absy (1979) en donde se incluyen ilustraciones, se observa lo siguiente: el palinomorfo *Macrolobium* (placa 3, fig. 25) guarda similitud con *Macrolobium acaecifolium*; *Aeschinomene* (placa 4, fig. 44) corresponde con la descripción de *Aeschinomene ciliata*, *Mimosa* (placa 7, fig. 93) coincide con las medidas de *Mimosa pudica*. Por el contrario el palinomorfo *Cassia* (placa 3, fig. 33) es psilado y reticulado en *Cassia moschata*.

Agradecimientos

El autor expresa su agradecimiento al CINDEC por la financiación, al Instituto de Ciencias Naturales, al licenciado Guiovanni Bogotá por la colaboración en la preparación y descripción de los granos de polen. A los profesores J. Orlando Rangel y José Luis Fernández por la revisión del manuscrito.

Literatura Citada

Absy, M.L. 1979. A palynological study of holocene sediments in the Amazon basin. Tesis de Doctor. Universidad de Amsterdam. 103 pp.

Absy, M.L. & T. Van Der Hammen. 1976. Some palaeoecological data from Rondonia, southern part of Amazon basin. Acta Amazónica 6(3):293-299.

Barth, O.M. & T.S. Melhem. 1990. *Glosario ilustrado de palinología.* Ed. da Unicamp, Brasil. pag. 1-75.

Colinvaux, P.A., M. C. Miller, K. Liu, M.M. Steinetz-Kauman, & I. Frost. 1985.Discovery of permanent Amazon lakes and hydraulic disturbance in the upper Amazon basin. Nature 313:42-45.

_____ **& K. Liu.** 1987. The late quaternary climate of the western Amazon basin. Pp. 113-122 in: Berger & Labergrie (Eds), *Abrupt climatic change*: Riedel, Dordrecht.

_____, **M. Frost, I. Frost, K. Liu & M. Steinetz-Kauman. 1988.** Three pollen diagrams of forest disturbance in the western Amazon basin. Rev. Palaeobot. Palynol. 55:73-81.

Erdtman, G. 1986. *Pollen morphology and plant taxonomy: angiosperms.* Hafner Publ. Co. New York 553 pp.

Heusser, C.J. 1971. *Pollen and spores of Chile.* The University of Arizona Press, 167 pp.

Hooghiemstra, H. 1984. Vegetational and climatic history of the high plain of Bogotá, Colombia: a continuous record of the last 3.5 million years. Dissertaciones botanicae, J. Cramer, Vaduz, 368 pp.

Kremp, G.O.W. 1968. *Morphologic Encyclopedia of Palynology.* The University of Arizona Press, 263 pp.

Markgraf, V. & H.L. D'Antoni. 1978. *Pollen flora of Argentina.* The University of Argentina Press, 208 pp.

Medeiros, L.C. 1976. Morfología polínica de plantas lenhosas da Campina. Acta Amazónica 6(3):247-269.

Melhen, T.S., H. Makino, M. S. Fernandez, M.A. Vitorio da Cruz, & S.L. Jung-Mendacolli. 1984. Planejamiento para a elaboraçao da flora polinica da reserva do parque estadual dos Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). Hoehnea 11:1-7.

Moore, P.D. & J.A. Webb.1983. *An illustrated guide to pollen analysis.* Hodder and Stoughton, London. 133 pp.

Rangel-CH., J.O., et al. 1995. Región Amazónica. En Rangel-Ch. (ed.) *Colombia. Diversidad biótica* I:82-103.Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá.

Roubik, D.W. & J.E. Moreno. 1991. *Pollen and spores of Barro Colorado Island.* 268 pp.

Sáenz de Rivas, C. 1978. Polen y Esporas. Introducción a la palinología y vocabulario palinológico. Ed. Blume, Madrid. 219 pp.

Salomons, J.B. 1986. Paleoecology of volcanic soils in the Colombian Central Cordillera. (Parque Nacional Natural de los Nevados). Disertationes Botanicae Band 95. J. Cramer, Berlin. 212 pp.

Punt, W., S. Blackmore, S. Nilsson & A. Le Thomas. 1994. Glossary of pollen and spore terminology. LPP Foundation series No.1, 71 pp. Utrecht.

Van Der Hammen, T. 1972. Changes in vegetation and climate in the Amazon basin and surrounding áreas during the Pleistocene. Geologie en Mijnbouw. 51(6):641-643.

_____. 1974. The pleistocene changes of vegetation and climate in tropical south America. Journal of Biogeography 1:3-26.

_____. 1983. The palaeocology and palaeogeography of savannas. Pp. 19-35 in: F. Bourliere (Ed), *Tropical Savannas:* Elsevier, Amsterdam.

_____. 1991. Paleoecology of the neotropics: an overview of the state of affairs. Proceeding of the global changes in South America during the Quaternary. Boletín IG-USP Publicação especial, 8 Universidad de São Paulo, Instituto de Geociencias.

_____, **J.F. Duivenvoorden, J. M. Lips & L.E. Urrego.** 1991a. El cuaternario tardío en el área del medio Caquetá (Amazonia colombiana). Colombia Amazónica 5(1):91-118.

_____, **L.E.Urrego, N. Espejo, J.F. Duivenvoorden, & J.M. Lips.** 1991b. Fluctuaciones del nivel del agua del río y de la velocidad de sedimentación durante los últimos 13.000 años en el área del medio Caquetá (Amazonia colombiana). Colombia Amazónica 5(1):91-118.

_____, **J. Barelds, H. de Jung & A.A. De Veer.** 1981. Glacial sequence and enviromental history an the Sierra Nevada del Cocuy, Colombia. Palaeogeogr. Paleoclimatol. Paleoecol. **32**: 340-347.

Wijmstra, T.A. & T. Van Der Hammen. 1966. Palynological data on the history of tropical savannas in northern South America. Leidse Geol. Meded. 38:71-90.

Dirección del autor:

Luis Carlos Jiménez-B. Instituto de Ciencias Naturales, Laboratorio de Palinología Universidad Nacional de Colombia. A.A. 7495, *E-mail lucasj@ciencias.ciencias.unal.edu.co.*